

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Макроэкономика

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Математические методы в цифровой экономике

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

К.И. Лившиц

Председатель УМК

С.П. Сущенко

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-2. Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.

ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.

ИПК-2.1 Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– лабораторные работы.

В четвёртом и пятом семестрах для лабораторных работ предлагаются практические задания, проверяющие ИОПК-1.4 и ИОПК-3.4.

Пример задания для лабораторной работы:

Пример 1: Определение параметров производственной функции (семестр 4)

На основе выборки $\{K_t, L_t, Y_t\}$ за 10 лет оцените по методу наименьших квадратов значения параметров A, α, β производственной функции Кобба-Дугласа $Y = AK^\alpha L^\beta$, где Y – валовой внутренний продукт, K – основной капитал, L – трудовые ресурсы. Результаты оформить в виде отчёта. Сделайте выводы.

Пример 2. Модель IS-LM (семестр 5)

Рассматривается закрытая экономика, которая описывается следующими соотношениями: $Y = C + I + G$; $C = 1000 + 0,72 Y_d$ – функция потребления; $Y_d = Y(1 - t)$ – располагаемый доход; $I = 800 - 7000 i$ – функция инвестиций; $\left(\frac{M}{P}\right)^D = \frac{Y}{2} - 1000 i$ – спрос на реальные кассовые остатки; i – ставка процента; $G = 850$ – государственные расходы; $M^S = 1800$ – номинальное предложение денег; $t = 0,4$ – ставка прямого налогообложения; $P = 2$ – уровень цен.

1. Запишите уравнение линии IS относительно ставки процента r и относительно совокупного выпуска Y .
2. Запишите уравнение линии LM (предпочтение ликвидности – деньги) относительно ставки процента r и относительно совокупного выпуска Y .
3. Найдите точку равновесия на товарном и денежных рынках (Y_0, i_0) .
4. Сделайте графическую иллюстрацию решения.
5. Пусть экономика находится в точке $Y = 2100, i = 0,25$. Что можно сказать о состоянии товарного и денежного рынков (спрос $=$, $>$, $<$ предложения)?

Результаты оформите в виде отчёта.

Критерии оценивания:

За лабораторные работы начисляются баллы (максимум 100 баллов за работу), которые складываются в оценку за работу в семестре как среднее арифметическое оценок за лабораторные работы с округлением к ближайшему целому.

Критерии оценивания лабораторной работы

Результат лабораторной работы	Оценка за лабораторную работу
Полные ответы на все задания лабораторной работы.	80–100
Достаточно полные ответы на все задания лабораторной работы с несущественными ошибками и неточностями.	60–79
Неполные ответы на задания лабораторной работы, либо отсутствие ответа на некоторые задания.	40–59
Отсутствие ответов на часть заданий лабораторной работы, либо существенные ошибки в ответах	< 40

Для допуска к экзамену необходимо набрать не менее 40 баллов (проходной балл) из 100, при этом все лабораторные работы должны быть сданы.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамены в четвёртом и пятом семестрах проводятся по билетам в письменной форме. Экзаменационный билет включает два вопроса, проверяющих ОПК-1 и ОПК-3. Ответ на вопросы дается в развернутой форме. Время на подготовку ответа – 60 минут. Проверив экзаменационную работу, преподаватель может пригласить студента на собеседование и задать один или несколько уточняющих и/или дополнительных вопросов.

Примерный перечень теоретических вопросов (4 семестр)

1. Валовой внутренний продукт, методы подсчета ВВП.
2. Номинальный и реальный ВВП. Индекс физического объема ВВП, темп роста ВВП. ВВП на душу населения.
3. Показатели совокупного выпуска и совокупного дохода, их соотношение в системе национальных счетов.
4. Уровень цен в экономике, ценовые индексы (дефлятор ВВП, ИПЦ, индекс Фишера).
5. Инфляция, измерение уровня инфляции.
6. Проблема безработицы, измерение уровня безработицы.
7. Модель экономического кругооборота и макроэкономические тождества (случаи двух-, трех- и четырёхсекторной экономики).
8. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Продуктивность модели Леонтьева, условия продуктивности.
9. Двойственная задача МОБ о равновесных ценах.
10. Динамическая модель межотраслевого баланса.
11. Модель Неймана расширяющейся экономики.
12. Производственная функция: определение, свойства неоклассической ПФ, пример НКПФ.
13. Отдача от масштаба, свойство однородности производственной функции, понятие ОПФ_у и ЛОПФ.

14. Средняя и предельная производительность производственных факторов. Теорема о предельной и средней производительности для ЛОПФ. Формула Эйлера для ЛОПФ, ее экономическая интерпретация.
15. Коэффициенты эластичности выпуска по факторам производства, общая эластичность выпуска. Теорема об эластичности масштаба для ОПФУ.
16. Интенсивная форма ЛОПФ и ОПФУ.
17. Представление в интенсивной форме основных характеристик ЛОПФ и ОПФУ.
18. Неоклассические условия для $f(k)$. ПФКД в интенсивной форме записи. Экономическое обоснование ПФКД.
19. Предельная норма замены производственных факторов S_K и S_L . Связь предельной нормы замещения с производительностью факторов. Соотношение между S_K и S_L .
20. Представление в интенсивной форме S_K и S_L для ЛОПФ и ОПФУ. Необходимые и достаточные условия независимости предельной нормы замещения факторов от капиталовооруженности.
21. Эластичность замещения факторов производства σ_K, σ_L : определение и формулы в общем случае, для ЛОПФ и ОПФУ, для ПФКД.
22. CES-производственные функции: определение, функциональный вид, степень однородности. Основные свойства.
23. Коэффициенты эластичности по капиталу и труду для CES-ПФ. Свойство эластичности выпуска по капиталу CES-ПФ.
24. Конструирование производственных функций и свойства производственных процессов, соответствующих этим функциям.
25. Изокванты производственных функций: определение, вид изоквант для ПФКД и CES-ПФ, геометрический смысл предельной нормы замещения факторов и эластичности замещения производственных факторов.
26. Экономическое развитие как научно-технический прогресс: понятия ДПФ и НТП, примеры ДПФ, экзогенный и эндогенный технический прогресс.
27. НТП нейтральный по Хиксу, соответствующий тип ДПФ.
28. НТП нейтральный по Харроду, соответствующий тип ДПФ.
29. НТП нейтральный по Солоу, соответствующий тип ДПФ.
30. Общие условия НТП.
31. Проблема оптимизации распределения трудовых ресурсов.
32. Базовая модель экономического роста Солоу (с постоянным запасом ТР): основные предпосылки, динамика капитала и устойчивое состояние, переходный процесс, геометрическая иллюстрация.
33. Оптимальный запас капитала и «золотое правило».
34. Модель экономического роста Солоу с темпом роста населения.
35. Остаток Солоу. Модель Солоу с техническим прогрессом.

Примерный перечень теоретических вопросов (5 семестр)

1. Кейнсианская функция потребления. Загадка потребления.
2. Модель межвременного выбора Фишера (двухпериодная модель). Влияние богатства и ставки процента на потребление и сбережения.
3. Модель жизненного цикла Модильяни. Иллюстрация гипотезы жизненного цикла в рамках модели Фишера.
4. Модель перманентного дохода Фридмана. Иллюстрация гипотезы перманентного дохода в рамках модели Фишера.
5. Неоклассическая модель инвестиций в основные фонды.
6. Теория инвестиций Кейнса: предельная эффективность капитала, инвестиционная функция в модели Кейнса.
7. Инвестиции в модели издержек приспособления.

8. Теория инвестиций q-Тобина.
9. Вопрос отделимости потребительского решения от инвестиционного.
10. Модель «кейнсианского креста» для двухсекторной экономики. Функция совокупных планируемых расходов. Понятие эффективного спроса. Эффект мультипликатора. Парадокс сбережений.
11. Разрывы расходов и выпуска в модели «кейнсианского креста».
12. Индуцированные инвестиции и их воздействие на равновесие товарного рынка.
13. Равновесие товарного рынка в трехсекторной модели экономики. Влияние государственных закупок и аккордных налогов на равновесие товарного рынка. Мультипликатор сбалансированного бюджета. Влияние трансфертов и подоходного налога.
14. Равновесие товарного рынка в четырехсекторной модели экономики. Мультипликаторы открытой экономики.
15. Модель «кейнсианского креста» как модель совокупного спроса.
16. Предложение денег. Денежная база и денежная масса. Депозитный мультипликатор. Кредитный мультипликатор. Денежный мультипликатор.
17. Кривые номинального и реального предложения денег и их свойства.
18. Мотивы, определяющие спрос на деньги. Транзакционный и спекулятивный спрос на деньги: кейнсианский подход.
19. Модель спроса на наличные деньги Баумоля-Тобина.
20. Портфельный подход к анализу спроса на деньги.
21. Кривые номинального и реального спроса на деньги и их свойства.
22. Условие равновесия денежного рынка, равновесная ставка процента. Восстановление равновесия денежного рынка.
23. Инструменты денежно-кредитной политики.
24. Кривая IS (уравнение, точки вне кривой, изменение наклона и сдвиги кривой).
25. Кривая LM (уравнение, точки вне кривой, изменение наклона и сдвиги кривой).
26. Модель IS-LM. Равновесный уровень совокупного выпуска и ставки процента. Описание неравновесных состояний в экономике. Достижение равновесия в модели IS-LM.
27. Особые случаи в модели IS-LM (ловушка ликвидности, процентная ловушка, инвестиционная ловушка).
28. Макроэкономическая политика в модели IS-LM.
29. IS-LM как модель совокупного спроса. Мультипликаторы совокупного спроса.
30. Модель IS-LM для открытой экономики.
31. Спрос на труд и предложение труда (неоклассический и кейнсианский подход).
32. Равновесие на рынке труда и безработица.
33. Модель динамики рабочей силы, естественный уровень безработицы, циклическая безработица.
34. Последствия безработицы. Закон Оукена.
35. Взаимосвязь безработицы и инфляции, кривая Филлипса.
36. Общее экономическое равновесие.
37. Модель AD-AS. Равновесный уровень цен и равновесный объем совокупного выпуска. Краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное равновесие в модели AD-AS. Шоки совокупного спроса и совокупного предложения, их краткосрочные и долгосрочные последствия.
38. Циклический характер экономической динамики. Модель Самуэльсона-Хикса. Влияние роста населения на траекторию экономики.
39. Модель делового цикла Тевеса.
40. Экономические циклы в модели Гудвина.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Ответ на экзамене	Оценка за работу в семестре	Итоговая оценка по дисциплине
Полные ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы.	70–100	отлично
	50–69	хорошо
	40–49	удовлетворительно
Достаточно полные ответы на вопросы билета и уточняющие и/или дополнительные вопросы с несущественными ошибками и неточностями.	80–100	отлично
	50–79	хорошо
	40–49	удовлетворительно
Неполные ответы на вопросы билета, отсутствие ответа на один из вопросов билета, затруднения в ответах на уточняющие и/или дополнительные вопросы.	80–100	хорошо
	40–79	удовлетворительно
Отсутствие ответов на вопросы билета, или существенные ошибки, или фрагменты ответов.	40–100	неудовлетворительно

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

4 семестр:

1. Определение производственной функции.
2. Свойства неоклассической производственной функции.
3. Определение основных характеристик ПФ (средняя и предельная производительность труда и капитала, капиталовооруженность).
4. Максимизация потребления в односекторной экономике: математическая модель.
5. Нейтральный по Харроду научно-технический прогресс.
6. Предельные нормы замены S_K и S_L . Определение, формулы.
7. Эластичность выпуска по основным фондам.
8. Нейтральный по Солоу научно-технический прогресс.
9. «Золотое правило накопления» в односекторной экономике.
10. Определение нейтрального по Хиксу научно-технического прогресса.

Ответы к заданиям

№	Ответ (кратко)
1	$Y = F(K, L)$, Y – ВВП, K, L – производственные факторы
2	$F(K, L) \geq 0$, если $K \geq 0, L \geq 0$, но $F(0,0) = F(K,0) = F(0,L) = 0$; $F'_K = \frac{\partial F}{\partial K} > 0, F'_L = \frac{\partial F}{\partial L} > 0$; $F''_{KK} = \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0, F''_{LL} = \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$; $\lim_{K \rightarrow 0} F'_K = \lim_{L \rightarrow 0} F'_L = \infty$, $\lim_{K \rightarrow \infty} F'_K = \lim_{L \rightarrow \infty} F'_L = 0$; $F''_{KL} = F''_{LK} > 0$

№	Ответ (кратко)
3	$y = \frac{Y}{L}, z = \frac{Y}{K}; v = \frac{\partial F}{\partial L}; r = \frac{\partial F}{\partial K}; k = \frac{K}{L}$
4	$c(k, s) = f(k) - sf(k) \rightarrow \max_{k,s}$ s.t. $\dot{k} = sf(k) - \delta k$
5	$r = \psi(z)$, трудодобавляющий, $F(K, A(t)L)$
6	$S_K = -\frac{dK}{dL}\Big _{Y=const}, S_L = -\frac{dL}{dK}\Big _{Y=const}$
7	$\alpha = \frac{r}{z} = \frac{\partial F(K, L)}{\partial K} \cdot \frac{K}{F(K, L)}$
8	$v = g(y)$, капиталодобавляющий, $F(A(t)K, L)$
9	$s_{GR} = \alpha$
10	$S_K = \varphi(k)$, продуктодобавляющий, $A(t)F(K, L)$

5 семестр:

1. Кейнсианская функция потребления.
2. Рынок благ. Инвестиционный спрос.
3. Равновесие на рынке благ. Линия IS.
4. Денежный мультипликатор.
5. Спрос на деньги.
6. Равновесие на рынке денег. Линия LM.
7. Совместное равновесие на товарном и денежном (IS-LM модель).
8. Спрос на труд.
9. Предложение труда.
10. Равновесный выпуск в модели Самуэльсона-Хикса

Ответы к заданиям

№	Ответ (кратко)
1	$C = c_0 + c_1 Y_d$
2	$I = I(r, i), I'_r > 0, I'_i < 0, r = \frac{\partial F}{\partial K}$
3	$AE_p = C + I + G = c_0 + mpc \cdot Y(1-t) + I_0 - b \cdot i + G_0 = A + mpc \cdot Y(1-t) - b \cdot i, AE_p = Y, IS: Y = \frac{A}{1-mpc(1-t)} - \frac{b}{1-mpc(1-t)} i.$
4	$m = \frac{(1+c_d)}{(c_d+r_d)}, m_{c_d} < 0, m_{r_d} < 0; \Delta M^S = \frac{(1+c_d)}{(c_d+r_d)} \Delta B$
5	$M^D = M^D(Y, P, i), M_Y^D > 0, M_P^D > 0, M_i^D < 0$
6	$\left(\frac{M}{P}\right)^D = kY - hi, \left(\frac{M}{P}\right)^D = \frac{M}{P}, LM: Y = \frac{1}{k} \cdot \frac{M}{P} + \frac{h}{k} i$
7	$IS: Y = \frac{A}{1-mpc(1-t)} - \frac{b}{1-mpc(1-t)} i, LM: Y = \frac{1}{k} \cdot \frac{M}{P} + \frac{h}{k} i$ $Y^* = \left(\frac{1}{k} \cdot \frac{M}{P} + \frac{h}{k} \cdot \frac{A}{b}\right) / \left(1 - \frac{h}{k \cdot mult_A \cdot b}\right), i^* = \frac{A}{b} - \frac{1}{mult_A \cdot b} Y^*$
8	Неокласс: $L^D = L^D(w), w = \frac{W}{P}, L_w^D < 0$ Кейнс: $L^D = L^D(Y^*), L_Y^D > 0$
9	Неокласс: $L^S = L^S(w), w = \frac{W}{P}, L_w^S > 0$ Кейнс: $L^S = L^S(w), w = \frac{W}{P}, L_w^S > 0$ в условиях полной занятости, L^S не зависит от w до достижения полной занятости.

№	Ответ (кратко)
10	$\bar{Y} = \frac{A}{1 - mrc}$

Шкала оценивания остаточных знаний

Критерий оценивания остаточных знаний	Оценка
Продвинутый уровень знаний: глубокие и твердые знания материала учебной дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов); полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы; умение выделять главное и делать выводы; умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии, обосновывать выдвигаемые предложения и принимаемые решения; применять теоретические знания при решении практических задач.	отлично
Основной уровень знаний: достаточно полные и твёрдые знания программного материала учебной дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов); последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, свободное устранение замечаний о недостаточно полном освещении отдельных положений при постановке дополнительных вопросов; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач; несущественные неточности при обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.	хорошо
Базовый уровень знаний: знание основного материала учебной дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи основных рассматриваемых явлений (процессов); несущественные ошибки в ответах на поставленные вопросы; умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.	удовлетворительно
отсутствие знаний значительной части программного материала; неправильные ответы на вопросы, существенные и грубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы, непонимание сущности излагаемых вопросов; неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.	неудовлетворительно

Информация о разработчиках

Грекова Татьяна Ивановна, канд. техн. наук, доцент.

Чаусова Елена Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.